

ZONA HIDROGEOLÓGICA; TESISTÁN - TOLUQUILLA, JALISCO

MC. HÉCTOR MANUEL MÉNDEZ MONTEALVO
ING. ROGELIO MONDRAGON BONILLA

DIRECCIÓN GENERAL DE GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO
AMBIENTE
DIRECCIÓN DE RECURSOS NATURALES



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

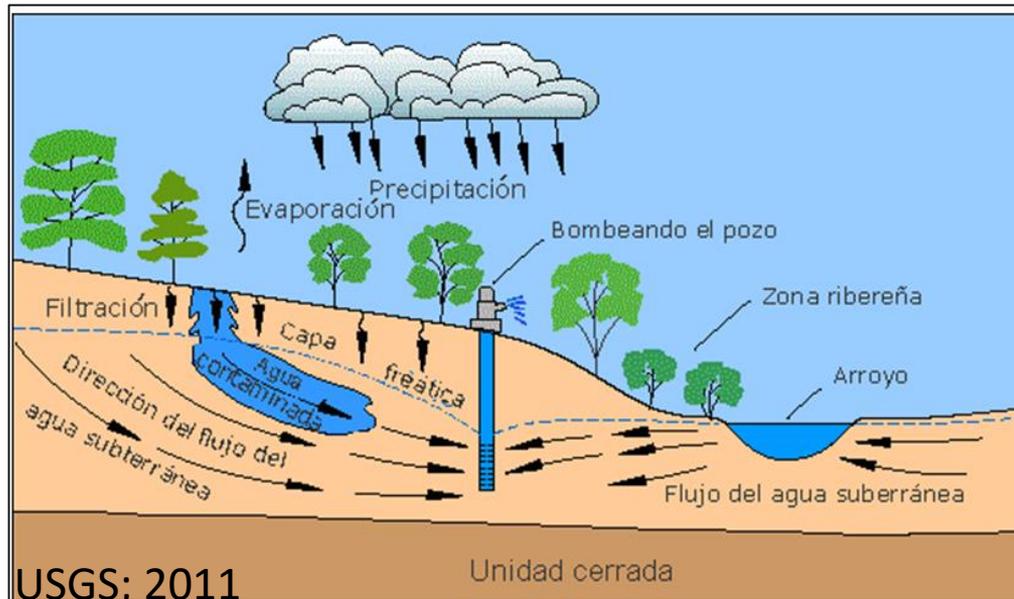
OBJETIVO

La elaboración de la Zona Hidrogeológica Tesistán - Toluquilla, tiene la finalidad de representar las propiedades físicas del acuífero, su dinámica hídrica, vulnerabilidad, funcionamiento geohidrológico y aspectos relevantes de la química básica del agua subterránea.



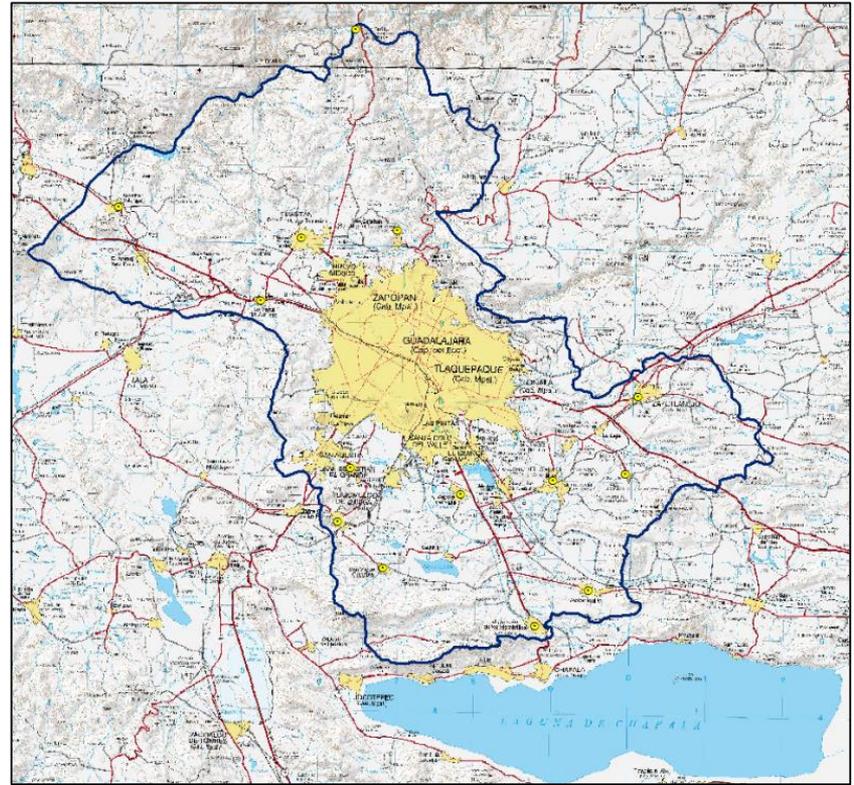
CONTEXTO

Debido a la creciente problemática en materia de calidad y cantidad de agua para uso humano provocada por la sobre-extracción de la mayoría de los mantos acuíferos del país, el INEGI considero realizar la cartografía de los principales acuíferos granulares, entre ellos Tesistán - Toluquilla en el estado de Jalisco en el 2012.



UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona hidrogeológica (ZH) se encuentra al norte del lago de Chapala, en el estado de Jalisco.



UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Se ubica dentro de la cuenca:

Río. Grande Santiago – Guadalajara

En donde cubre las subcuencas:

Río. Verde – Presa. Santa Rosa

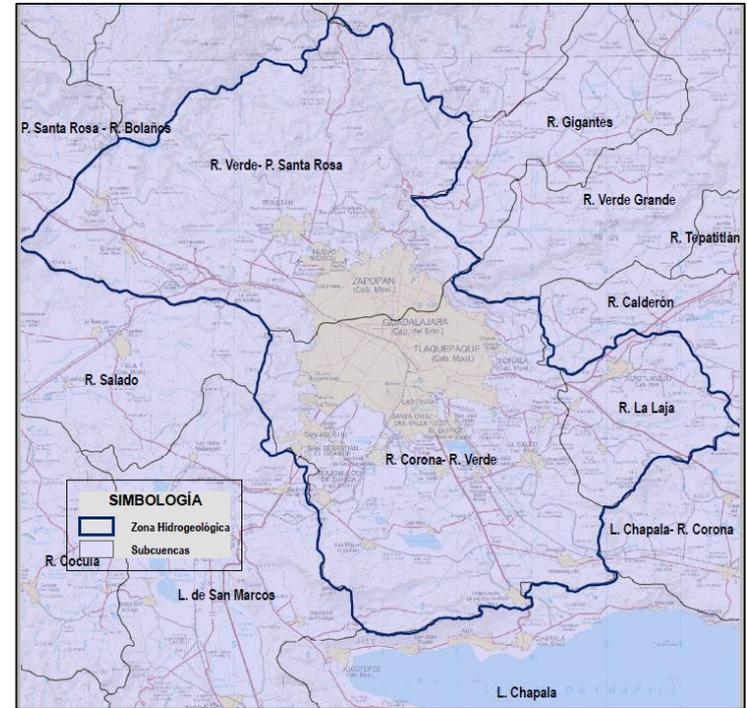
Río. Corona - Río. Verde

Río. La Laja

Que pertenecen a la Región hidrológica

RH12 Lerma – Santiago

De acuerdo a la delimitación oficial de la Comisión Nacional del
Agua



GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

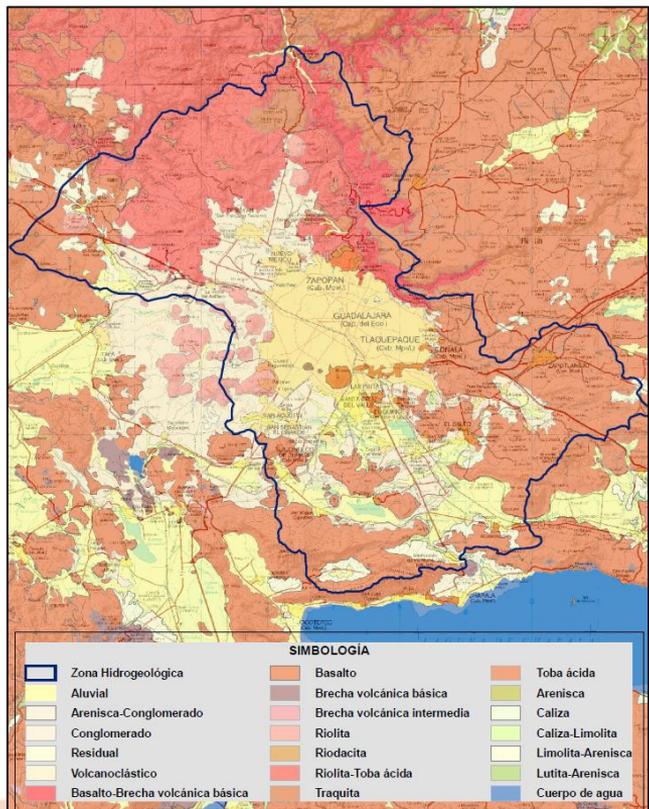
De acuerdo a la cartografía del INEGI, esta constituida por :

Rocas volcánicas y depósitos sedimentarios.

Depósitos **sedimentarios** son:
Aluviales.

Rocas **volcánicas** son:

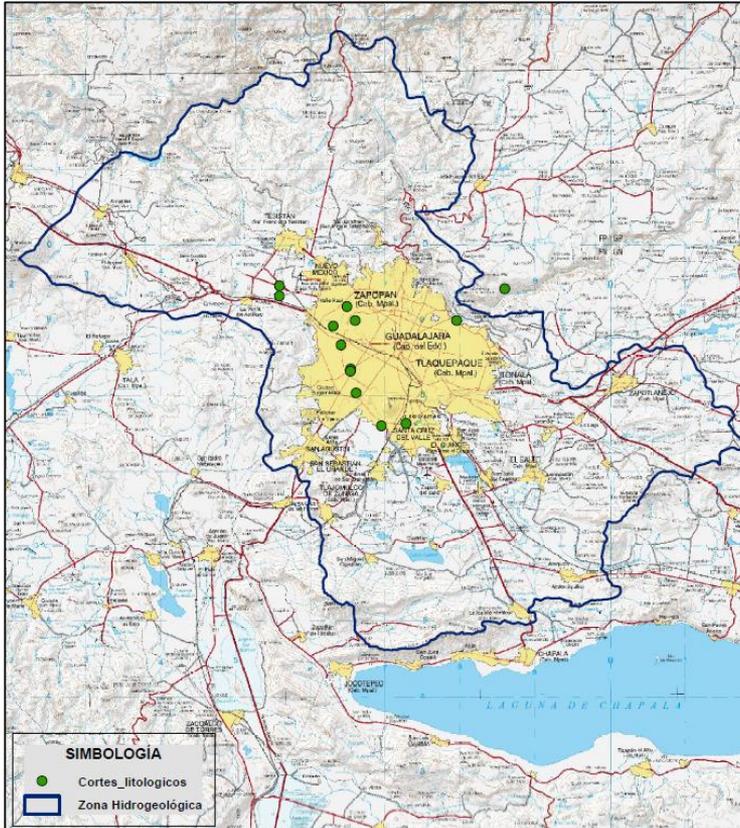
Volcanoclasticos, riolita – toba ácida, traquita, basalto, basalto – brecha volcánica básica y riolitas.

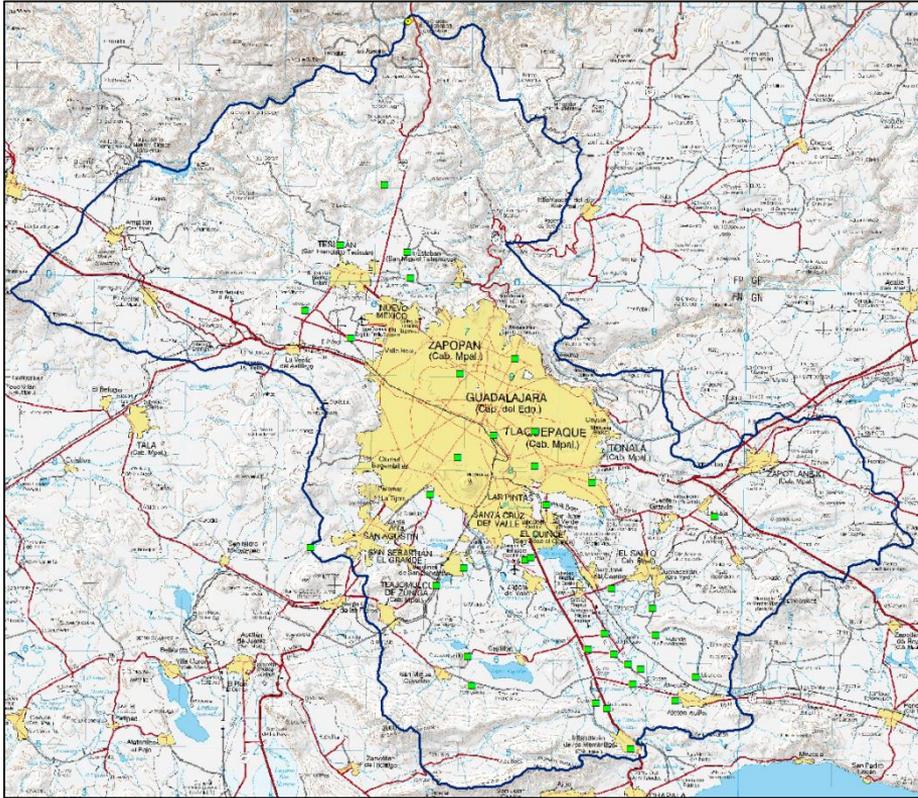


GEOLOGÍA DEL SUBSUELO

De acuerdo a los cortes litológicos proporcionados por de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y con la bibliografía recopilada se identifico **dos tipos de acuíferos:**

libre y semiconfinado





LECTURAS DEL NIVEL ESTÁTICO

Se tomaron lecturas a 39 aprovechamientos (**pozos y norias**) se considero que pertenecieran al **acuifero libre**

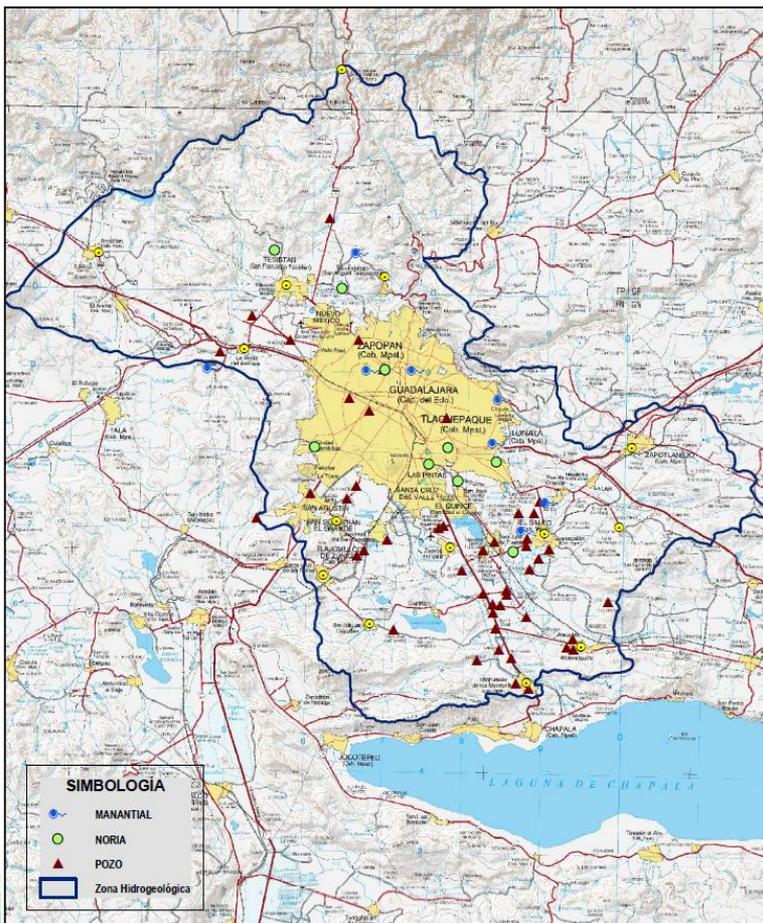


Se recolectaron 65 muestras distribuidas de la siguiente manera

49 pozos

9 norias

7 manantiales

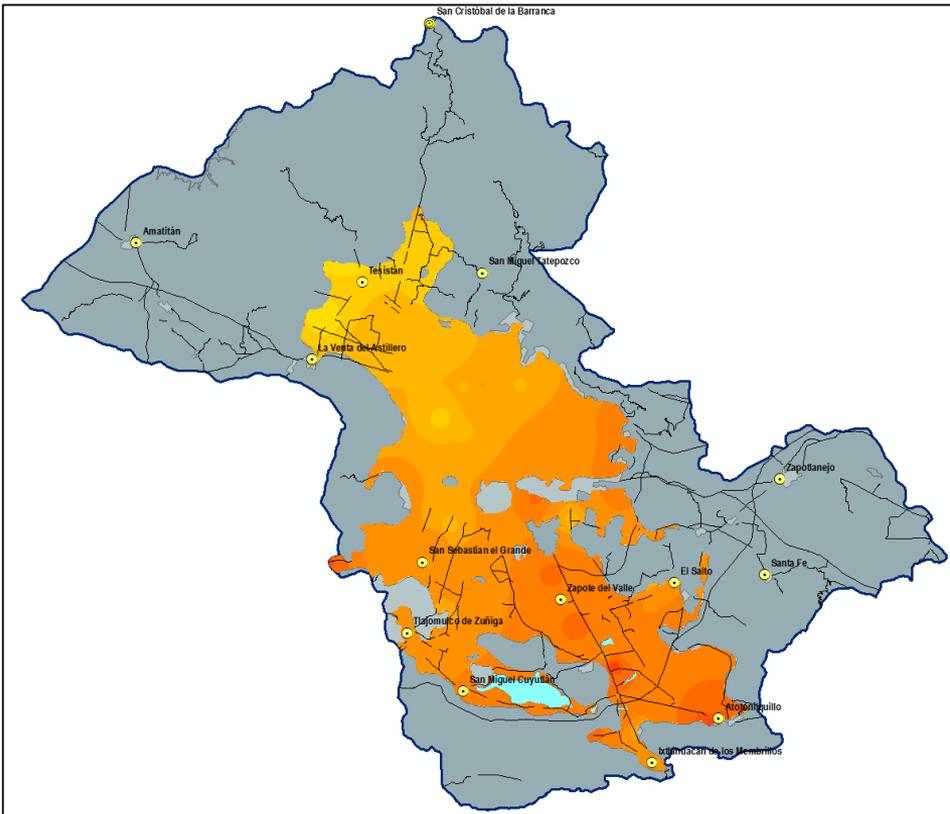


DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CALCIO Ca

Generalmente las concentraciones varían de 10 a 250 mg/L. Se relaciona la disolución de los minerales de las rocas volcánicas.

Las concentraciones **más bajas** se presentan al **norte de Tesisán**, parte central de la zona metropolitana de Guadalajara, **San Sebastián el Grande** y **Tlajomulco de Zuñiga** de 125 a 136 mg/L.

Las concentraciones **más altas** están al sur de **La Calera** y en **Atotonilquillo** con intervalos de 168 a 172 mg/L.



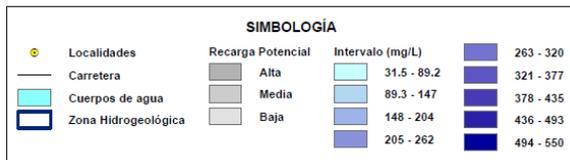
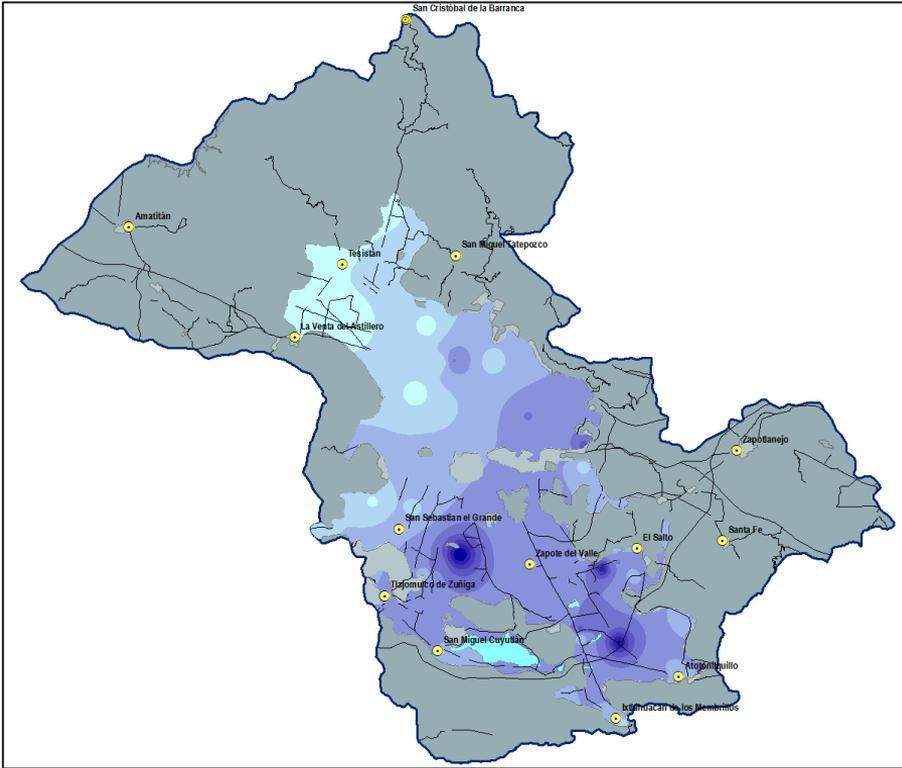
SIMBOLOGÍA			
●	Localidades	Recarga Potencial	Intervalo (mg/L)
—	Carretera	Alta	147 - 151
■	Cuerpos de agua	Media	152 - 157
■	Zona Hidrogeológica	Baja	158 - 162
■			163 - 167
■			168 - 172
■			125 - 131
■			132 - 136
■			137 - 141
■			142 - 146

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE BICARBONATOS HCO_3

Se relaciona a la disolución de CO_2 atmosférico y del suelo.

Las concentraciones **más bajas** están en la parte **norte Tesislán**, con un rango de valores de **31 a 89 mg/L** y en **Ixtlahuacán de los Membrillos** y **San Miguel de Cuyutlán** de **89 a 204 mg/L**.

En la zona de Tonalá la concentración es de **321 a 377 mg/L**. Se tienen tres puntos con concentraciones altas de **423 a 550 mg/L**.

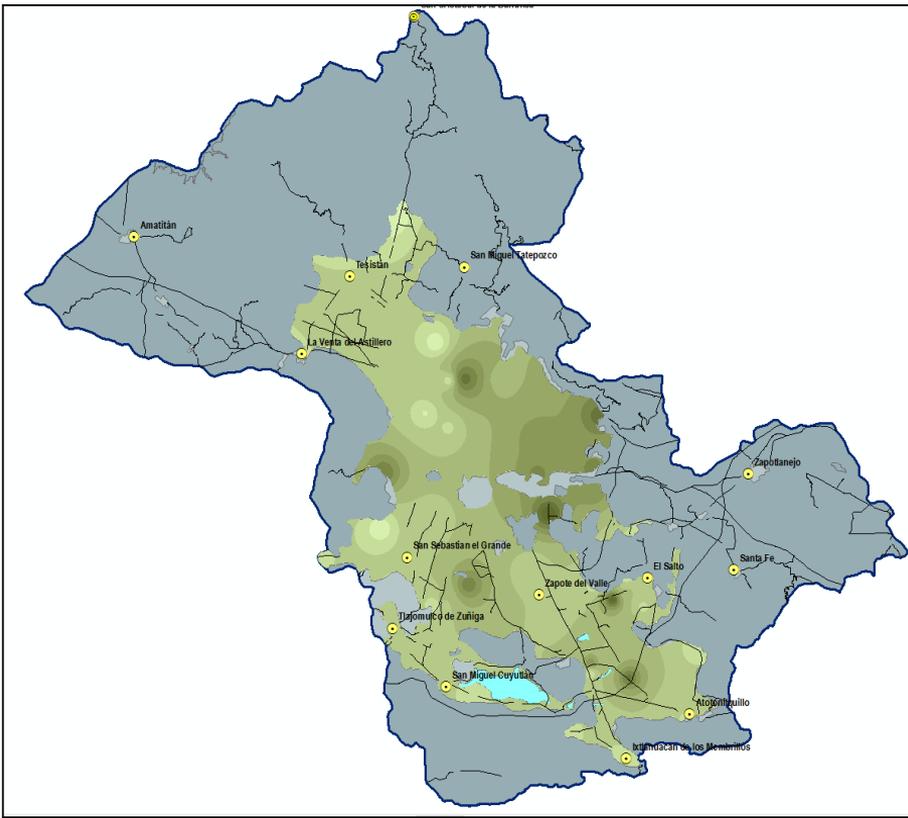


DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS DE LABORATORIO

De acuerdo a la NOM 127 SSA1-1994 las concentraciones máximas es de 1000 mg/L. Se relaciona a las zonas de recarga y a las concentraciones de calcio y bicarbonato.

Los valores **bajos** se encuentran en la parte norte (Tesistán) y al noroeste con San Sebastián el Grande de **98 a 206 mg/L**.

En las zonas de **Tlaquepaque y Zapopan** los valores son entre **742 – 848 mg/L** pero en **Tonalá y Salto** son hasta **1060 mg/L**.



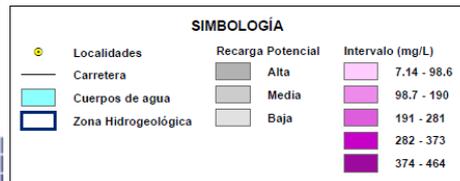
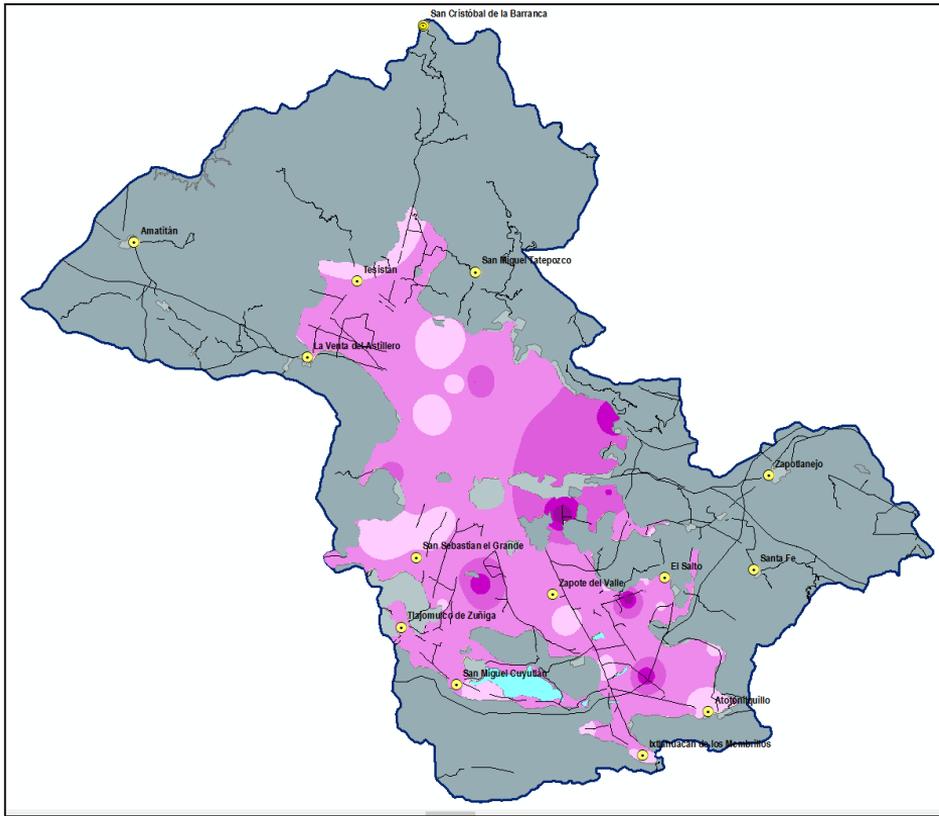
SIMBOLOGÍA							
	Localidades	Recarga Potencial	Intervalo (mg/L)				
	Carretera		Alta		98.5 - 206		635 - 741
	Cuerpos de agua		Media		207 - 313		742 - 848
	Zona Hidrogeológica		Baja		314 - 420		849 - 955
					421 - 527		956 - 1,060

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE DUREZA COMO CaCO_3

De acuerdo a la NOM 127 SSA1-1994 las concentraciones máximas es de 500 mg/L.

Los valores **bajos** se ubican en la **parte norte**, con un rango de **7.1 a 103 mg/L**. Además en **San Sebastián el Grande y Zapote del Valle** con **7.1 a 103 mg/L** y

Los **altos** se encuentran en **Tonalá**, y **Tlaquepaque**, y al **sureste de San Sebastián el Grande**, con valores de **282 a 464 mg/L**.



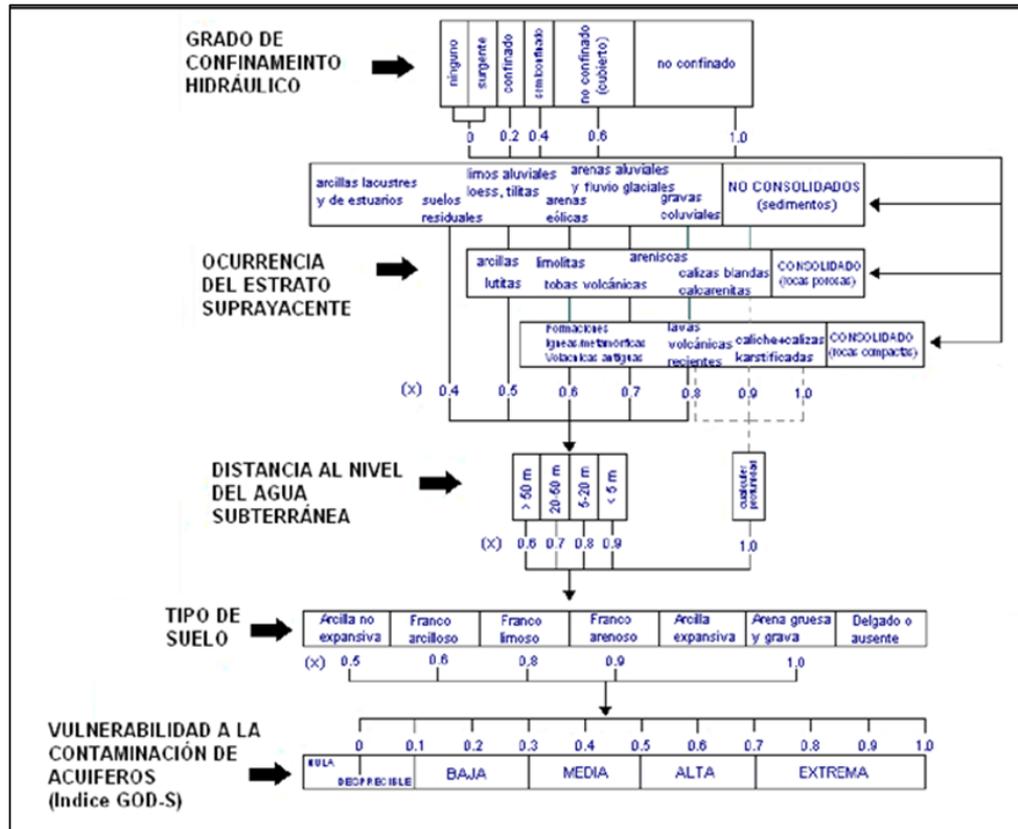
VULNERABILIDAD ACUÍFER A LA CONTAMINACIÓN MÉTODO GOD'S

Es la evaluación de la capacidad natural que posee un acuífero para resistir a la contaminación, tomando en consideración las características de los materiales que le sobreyacen.

PARÁMETROS CONSIDERADOS EN EL MÉTODO GOD'S

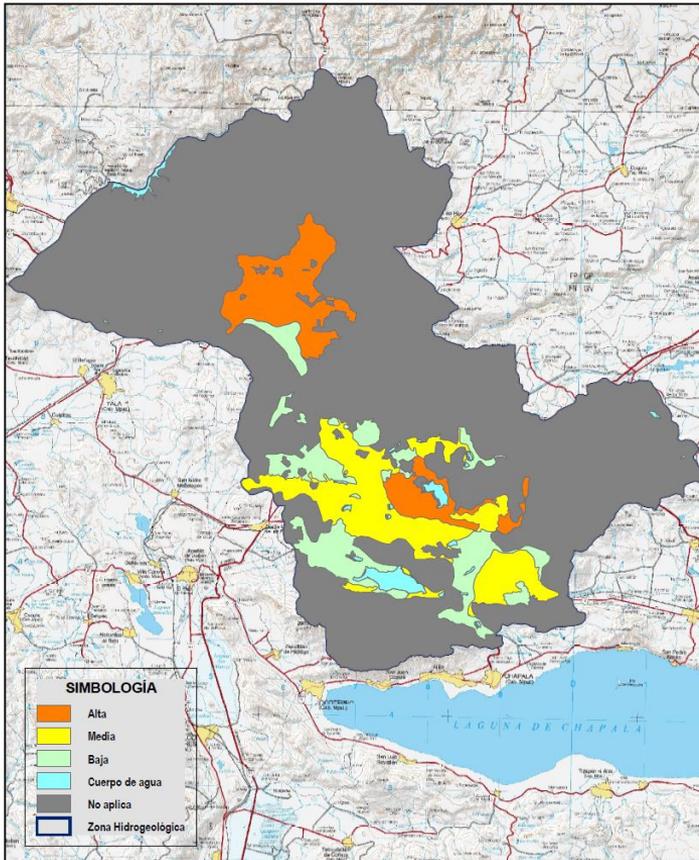
- G** Tipo de acuífero, con base en el comportamiento hidráulico
- O** Sustrato geológico, características litológicas y grado de consolidación
- D** Distancia al nivel del agua, profundidad del nivel freático
- S** Tipo de suelo, textura de los materiales granulares

DIAGRAMA PARA LA OBTENCIÓN DE LA VULNERABILIDAD, CON EL MÉTODO DE GOD'S

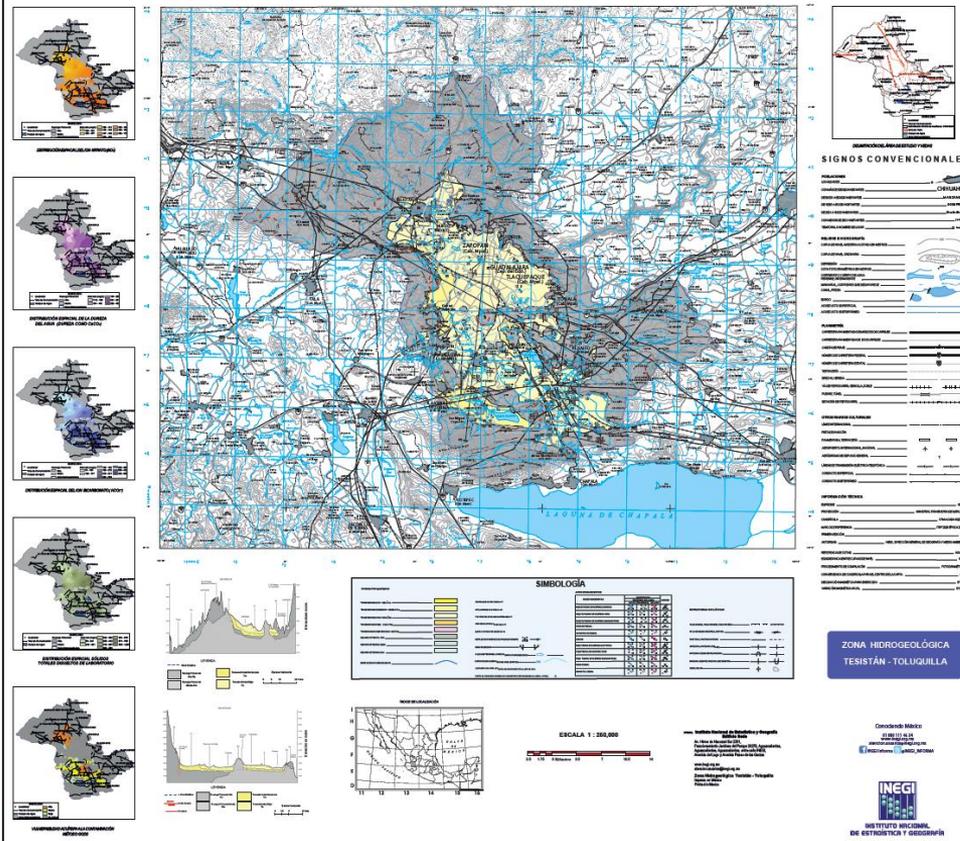


VULNERABILIDAD

- En el acuífero de Tesistán-Toluquilla el **grado de vulnerabilidad es de alta a baja**,
- la vulnerabilidad **alta** se localiza en, la parte **norte Tesistán, El Salto y Juanacatlán**. Esto es debido a la profundidad del nivel estático y a la permeabilidad del terreno.
- La vulnerabilidad **media** se encuentra en parte sur de **Tonalá y en el valle de Toluquilla**.
- La vulnerabilidad **baja**, se ubica **alrededor de la Laguna de Cajititlán y en Tlajomulco de Zúñiga, y de La Calera a Ixtlahuacán de los Membrillos**.
Se debe a la principalmente a la profundidad al nivel estático.



ZONA HIDROGEOLÓGICA TESISTÁN - TOLUQUILLA



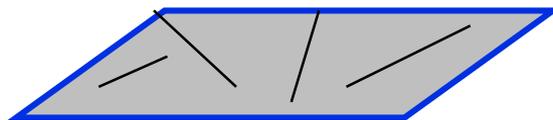
ZONA HIDROGEOLÓGICA TESISTÁN – TOLUQUILLA

Capas de polígonos



Delimitación oficial de acuíferos
Zona de veda
Zona hidrogeológica
Unidades hidrogeológicas
Vulnerabilidad acuífera

Capas de líneas



Curvas de igual elevación del nivel
estático
Curvas de igual profundidad del nivel
estático
Estructuras geológicas
Línea de sección

Capas de puntos



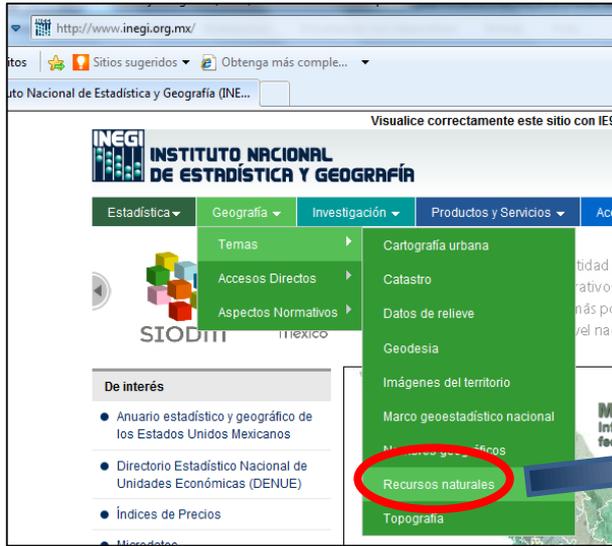
Pozos, Norias, Manantiales
Obras ubicadas
Parámetros hidrogeológicos
PIPEM
Flujo del agua subterránea

COBERTURAS QUE CONFORMAN EL CONJUNTO DE DATOS

COBERTURA	LITERAL	TIPO	COBERTURA	LITERAL	TIPO
Acuíferos CONAGUA	(a)	Polígono	Estructuras geológicas	(e)	Línea
Unidades hidrogeológicas	(u)	Polígono	Línea de sección	(l)	Línea
Vulnerabilidad acuífera	(w)	Polígono	Flujo del agua subterránea	(f)	Punto
Zona de Veda	(v)	Polígono	Aprovechamientos ubicados	(o)	Punto
Zona Hidrogeológica	(z)	Polígono	Parámetros hidrogeológicos	(t)	Punto
Curvas de igual elevación del nivel estático	(c)	Línea	PIPEM	(i)	Punto
Curvas de igual profundidad al nivel estático	(h)	Línea	Pozos	(p)	Punto



RUTA PARA DESCARGAR LA CARTA DE LA ZH EN LA PÁGINA DEL INEGI



La ruta para descargar las carta en la página de internet del INEGI:

Geografía\Temas\Recursos naturales\Hidrología\Zonas hidrogeológicas

RUTA PARA DESCARGAR LAS ZH EN LA PÁGINA DEL INEGI

INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Inicio | Contacto | Seguimos:

Estadística | Geografía | Investigación | Productos y Servicios | Acerca del INEGI

Productos

Buscar

Resultados encontrados por

Filtros seleccionados

Tema
Texto
[Todos los resultados](#)

Recursos Naturales (58)

Entidad federativa

- Estados Unidos Mexicanos (38)
- Aguaascalientes (1)
- Baja California Sur (2)
- Campeche (1)
- Chiapas (3)
- Guerrero (1)
- [6 Más](#)

Tipo

Mapas (58)

Edición

2012 (20)

Cartas de Zonas Hidrogeológicas Valle San Luis-Villa Reyes - 2012 escala: 1 250 000

Edición 2012

Escala 1:250 000

Tema Recursos Naturales

Descripción La información hidrológica de aguas subterráneas es resultado de la compilación de datos e información hidrológica subterránea, tanto analógica como digital, del análisis, interpretación y conclusiones del estudio practicado en un periodo de tiempo ...

Cartas de Zonas Hidrogeológicas Conejos-Médanos - 2012 escala: 1 250 000

Edición 2012

Escala 1:250 000

Tema Recursos Naturales

Descripción La información hidrológica de aguas subterráneas es resultado de la compilación de datos e información hidrológica subterránea, tanto analógica como digital, del análisis, interpretación y conclusiones del estudio practicado en un periodo de tiempo ...

CONCLUSIONES



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

CONCLUSIONES

- La zona de estudio se ubica en la Zona Metropolitana de Guadalajara, al norte del **Lago de Chapala**, en el estado de Jalisco, México.
- **Los flujos son**, Ixtlahuacán de los Membrillos y Tlajomulco de Zúñiga hacia La Calera-Jardines de San Sebastián, y de Tesistán hacia la zona metropolitana de Guadalajara
- Las **áreas de mayor abatimiento** se encuentra entre La Calera y Jardines San Sebastián y la Zona Metropolitana de Guadalajara.
- **las zonas de recarga** se ubican en la parte norte y sur del área de estudio y en la caldera de La Primavera.

CONCLUSIONES

- Las concentraciones del ion **calcio** son de 125 a 172 mg/L, en cuanto a los **bicarbonatos**, los valores obtenidos abarcan de 31 a 550 mg/L.
- Los **sólidos totales disueltos** de laboratorio STD, va de 93 a 1060 mg/L, en la zona de Tonalá es donde se presenta la mayor concentración.
- La **dureza** como carbonatos CaCO_3 , comprende valores de 7.1 a 464 mg/L, la mayor concentración es en Tonalá, Tlaquepaque y al sureste de San Sebastián el Grande y las concentraciones bajas están al norte y oeste de la zona de estudio.

CONCLUSIONES

- El agua subterránea con el contenido de bicarbonatos se relaciona que **es agua de reciente infiltración** y la concentración de Calcio, se deben a la **disolución de los minerales de las rocas volcánicas**.
- Con respecto a la **vulnerabilidad**, la alta se encuentra en la parte norte y Salto y Juanacatlán, la vulnerabilidad media se encuentra al sur de Tonalá y en el Valle de Toluquilla, y la vulnerabilidad baja se sitúa alrededor de la Laguna Cajititlán y de La Calera hasta Ixtlahuacán de los Membrillos, principalmente.
- La cartografía de las zonas hidrogeológicas genera información base que sirve para **futuros estudios** así como para el conocimiento de los mantos acuíferos **a nivel nacional**

GRACIAS



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Conociendo México

01 800 111 46 34

www.inegi.org.mx

atencion.usuarios@inegi.org.mx



[@inegi_informa](https://twitter.com/inegi_informa)



INEGI Informa

Rogelio Mondragón Bonilla

Jefe del Departamento de Hidrología

Rogelio.mondragon@inegi.org.mx



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

Héctor Manuel Méndez Montealvo

Especialista

Hector.mendez@inegi.org.mx